

Serie 2014

Qualifikationsverfahren  
**Elektroinstallateurin EFZ**  
**Elektroinstallateur EFZ**

Berufskennnisse schriftlich  
**Pos. 4.2 Elektrische Systemtechnik**

Name, Vorname	Kandidatennummer	Datum

**Zeit:** 70 Minuten

**Hilfsmittel:** Massstab, Geodreieck, Zeichnungsschablone, netzunabhängiger Taschenrechner ohne Kommunikation und Formelsammlung ohne Berechnungsbeispiele.

**Bewertung:**

- Die maximale Punktezahl ist bei jeder Aufgabe angegeben.
- Für die volle Punktezahl werden die Formeln oder Einheitengleichungen, die eingesetzten Zahlen mit Einheiten und die zweifach unterstrichenen Ergebnisse mit den Einheiten verlangt.
- Der Lösungsweg muss ersichtlich und nachvollziehbar sein.
- Wird in einer Aufgabe eine bestimmte Anzahl Antworten verlangt, ist die vorgegebene Anzahl verbindlich. Die Antworten werden in der aufgeführten Reihenfolge bewertet, überzählige Antworten werden nicht bewertet.
- Verwenden Sie bei Platzmangel für die Lösungen die Rückseite und vermerken Sie dies bei der Aufgabe.

<b>Notenskala:</b>	<b>Maximale Punktezahl:</b>	<b>39,0</b>
	37,5 - 39,0 Punkte = Note	6,0
	33,5 - 37,0 Punkte = Note	5,5
	29,5 - 33,0 Punkte = Note	5,0
	25,5 - 29,0 Punkte = Note	4,5
	21,5 - 25,0 Punkte = Note	4,0
	18,0 - 21,0 Punkte = Note	3,5
	14,0 - 17,5 Punkte = Note	3,0
	10,0 - 13,5 Punkte = Note	2,5
	6,0 - 9,5 Punkte = Note	2,0
	2,0 - 5,5 Punkte = Note	1,5
	0,0 - 1,5 Punkte = Note	1,0

**Aus didaktischen Gründen werden die Lösungen nicht abgegeben**  
**(Beschluss der Aufgabenkommission vom 09.09.2008)**

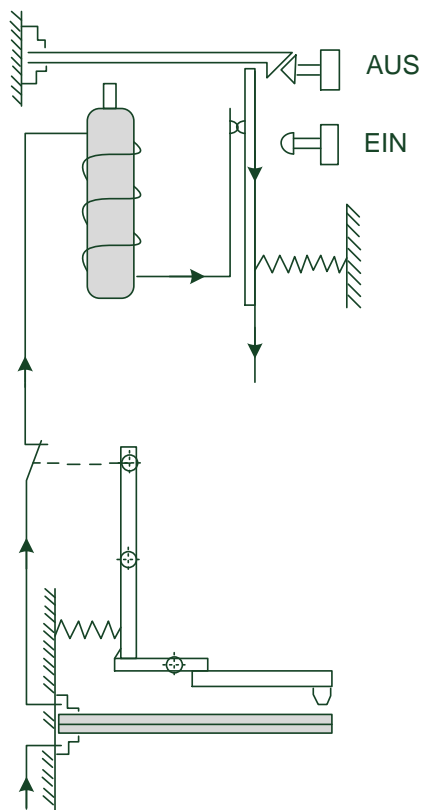
Unterschrift der Expertinnen / Experten:	Erreichte Punktezahl	Note

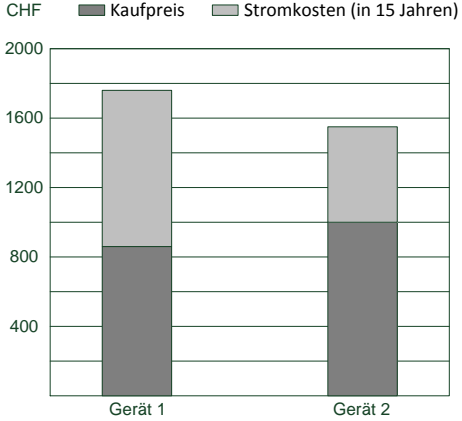
**Sperrfrist:** Diese Prüfungsaufgaben dürfen **nicht** vor dem **1. September 2015** zu Übungszwecken verwendet werden.

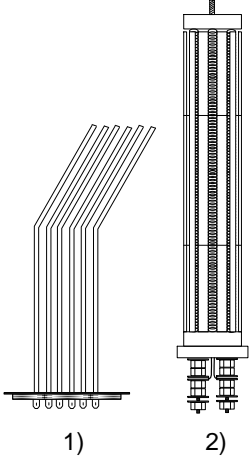
Erarbeitet durch: Arbeitsgruppe LAP des VSEI im Beruf  
Elektroinstallateurin EFZ / Elektroinstallateur EFZ.  
Herausgeber: SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

Aufgaben		Anzahl Punkte																
		maximal	erreicht															
1.	<p>Auf Höchstspannungsleitungen (220/380 kV/50 Hz) wird die von den Kraftwerken produzierte elektrische Energie im schweizerischen Verbundnetz zu den Verbrauchern übertragen. Moderne Windparkanlagen in der Nordsee transportieren die Energie mittels Hochspannungskabeln mit Gleichspannung zum Festland.</p> <p>Nennen Sie einen entscheidenden Vorteil der Gleichspannungs-Übertragung.</p>	1																
2.	<p>Ein Kunde möchte von Ihnen wissen, ob er einen Schalter in der Schalter-Steckdosenkombination mit einem Dimmer ersetzen kann.</p> <p>Welche Abklärungen treffen Sie, bevor Sie einen Dimmer empfehlen können? Nennen Sie zwei Antworten.</p>	1																
3.	<p>Durch welche Einflüsse werden Transformatoren erwärmt?</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Richtig</td> <td style="text-align: center;">Falsch</td> </tr> <tr> <td>- Wirbelströme</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>- Spannungsumwandlung</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>- Ummagnetisierung</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>- Stromfluss in den Wicklungen</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		Richtig	Falsch	- Wirbelströme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Spannungsumwandlung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Ummagnetisierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Stromfluss in den Wicklungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	
	Richtig	Falsch																
- Wirbelströme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
- Spannungsumwandlung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
- Ummagnetisierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
- Stromfluss in den Wicklungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
4.	<p>a) Was bedeuten die vier Bezeichnungen auf einem einpoligen Leitungsschutzschalter?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>LS D 13 A</u></li> <li>- 10'000</li> <li>- 3</li> <li>- <math>\oplus</math></li> </ul> <p>b) Bezeichnen und markieren Sie die zwei Hauptauslöseelemente eines Leitungsschutzschalters und beschreiben Sie deren Funktion in der Abbildung.</p>	4	



Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
5.	<p>Ein Transformator hat eine Bemessungsscheinleistung von 400 VA und einen Wirkungsgrad von 90 %. Die Primärspannung beträgt 230 V, die Sekundärspannung 12 V, der <math>\cos \varphi_1 = 0,88</math>. Der Transformator wird mit 280 W belastet. Berechnen Sie die Stromaufnahme des Transformators.</p>	2	
6.	<p>Die Grafik zeigt die Anschaffungs- und die Betriebskosten von zwei verschiedenen Tiefkühlgeräten. Bei beiden Geräten dürfen Sie von einer Lebensdauer von 15 Jahren ausgehen.</p>  <p>a) Welches Gerät würden Sie einem Kunden empfehlen?</p> <p>b) Begründen Sie Ihre Antwort.</p>	2	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
7.	<p>a) Benennen Sie die beiden Heizeinsätze für Wassererwärmer.</p> <div style="text-align: center;">  <p>1)                      2)</p> </div> <p>b) Zählen Sie je einen Vor- und einen Nachteil der abgebildeten Heizkörper auf.</p>	2	
8.	<p>Welches elektrische Gerät wandelt den in einer Photovoltaikanlage erzeugten Strom so um, dass dieser in das Verteilnetz eingespeist werden kann?</p>	1	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
9.	a) Berechnen Sie die Scheinleistung des Motors im Bemessungsbetrieb.	3	
	b) Wie gross ist die Blindleistung des Motors im Bemessungsbetrieb?		
	c) Berechnen Sie den Wirkungsgrad des Motors.		

Hersteller

Typ

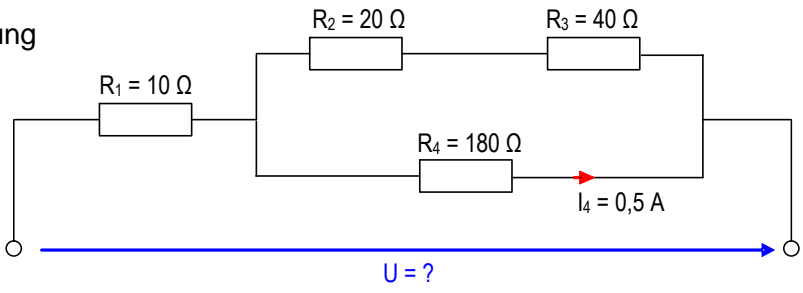
1 ~ Motor Nr.

230 V 13,9 A

2,0 kW S 1 cos  $\varphi$  0,87

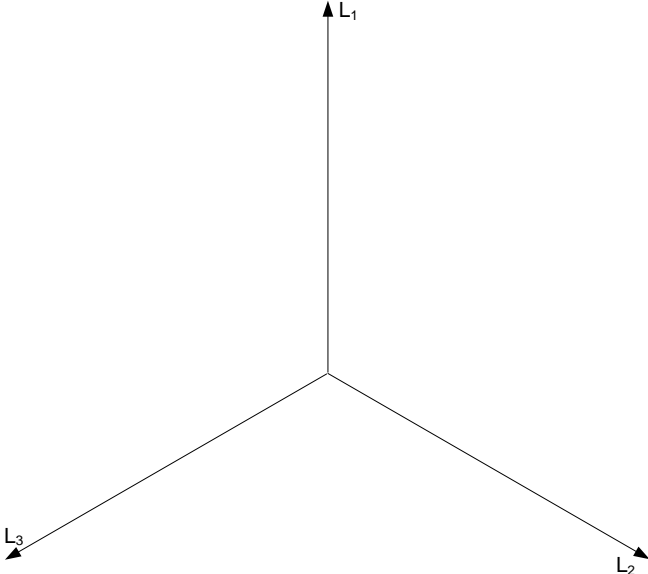
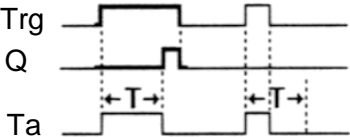
2'800 /min 50 Hz

Isol.-Kl. B IP 54

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
10.	<p>Widerstandsschaltung</p>  <p>a) Berechnen Sie den Gesamtwiderstand <math>R_{\text{Ges}}</math>.</p> <p>b) Berechnen Sie <math>U</math>.</p> <p>c) Berechnen Sie <math>P_3</math>.</p>	4	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
11.	<p>Eine Spule hat zwischen der Gesamtspannung <math>U</math> und dem Strom <math>I</math> einen Winkel <math>\varphi</math> von <math>60^\circ</math>. Die Wirkspannung beträgt <math>115\text{ V}</math>.</p> <p>a) Berechnen Sie <math>U</math>.</p>          <p>b) Berechnen Sie <math>U_{bl}</math>.</p>	2	
12.	<p>Am Ausgang eines elektronischen Transformators (230/12 Volt) wird mit zwei unterschiedlichen Messgeräten gleichzeitig die Spannung gemessen. Die zwei Messgeräte zeigen unterschiedliche Spannungen an.</p> <p>Messgerät 1 <math>\rightarrow</math> 9,18 Volt Messgerät 2 <math>\rightarrow</math> 11,82 Volt</p> <p>Hinweis: Beide Messgeräte sind auf den richtigen Spannungsbereich eingestellt und die Messkabel sind richtig angeschlossen.</p> <p>Begründen Sie die unterschiedlichen Anzeigewerte.</p>	1	



Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
13.	<p>An einem eingeschalteten Kochherd (Drehstromnetz 3 x 400/230 V/50 Hz) werden folgende Aussenleiterströme gemessen:  <math>I_{L1} = 7,5 \text{ A}</math>, <math>I_{L2} = 10,1 \text{ A}</math>, <math>I_{L3} = 6,4 \text{ A}</math>.                      Bestimmen Sie <u>grafisch</u> den Neutralleiterstrom.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Massstab: 1 A <math>\cong</math> 5 mm</p>	3	
14.	<p>Interpretieren Sie das Zeitablaufdiagramm eines SPS-Kleinsteuergerätes.</p> <p>Trg Eingang                      Ta Zeit-Einstellung                      Q Ausgang</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>Trg</p> <p>Q</p> <p>Ta</p> </div>  </div> <p>a) Um welches Funktions-Element handelt es sich?</p> <p>b) T ist auf fünf Sekunden eingestellt. Wie verhält sich der Ausgang, wenn das Eingangssignal drei Sekunden lang ansteht?</p>	2	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
15.	<p>Eine grosse, automatische Verpackungsanlage hat eine Wirkleistung von <math>P = 16 \text{ kW}</math> und liegt an einer Spannung von <math>U = 3 \times 400 \text{ V}/50 \text{ Hz}</math>.            Nach Einbau einer Einzelkompensationsanlage wurde in der Zuleitung ein Strom von <math>I_2 = 25,7 \text{ A}</math> gemessen, was einem Rückgang von <math>16,6 \%</math> entspricht.            a) Berechnen Sie den Leistungsfaktor vor- und nach der Kompensation.</p> <p>b) Wie gross ist die kapazitive Blindleistung der eingesetzten Kondensatoren?</p>	3	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
16.	<p>An einem Drehstromnetz <math>3 \times 400/230 \text{ V}/50 \text{ Hz}</math> sind mehrere Verbraucher angeschlossen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Drehstrommotor mit folgenden Daten:  <math>P = 12 \text{ kW}</math>, <math>U = 3 \times 400 \text{ V}</math>, <math>I = 27,2 \text{ A}</math>, <math>\cos \varphi = 0,75</math></li> <li>- Drehstrom-Wassererwärmer mit folgenden Daten:  <math>U = 3 \times 400 \text{ V}</math>, <math>I = 15 \text{ A}</math>,</li> <li>- <math>230 \text{ V}</math>-Hallenbeleuchtung auf alle drei Aussenleiter verteilt:  <math>I_{L1} = 9,5 \text{ A}</math>                      <math>I_{L2} = 7,2 \text{ A}</math>                      <math>I_{L3} = 11,1 \text{ A}</math>  <math>\cos \varphi_{L1} = 0,90</math>                      <math>\cos \varphi_{L2} = 0,85</math>                      <math>\cos \varphi_{L3} = 0,92</math></li> </ul> <p>Bestimmen Sie die gesamte Anschluss-Wirkleistung.</p>	3	

